

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-1516

⑤Int.Cl.
B 29 C 45/70
45/50

識別記号

厅内整理番号
6949-4F
7729-4F

④公開 昭和63年(1988)1月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

③発明の名称 射出成形機

②特 願 昭61-144165

②出 願 昭61(1986)6月20日

⑦発明者 佐藤 亘

新潟県長岡市日赤町1丁目7番25号

⑦発明者 吉田 正昭

新潟県長岡市福住2丁目5番27号

⑦出願人 株式会社新潟鉄工所

東京都千代田区霞が関1丁目4番1号

⑦代理人 弁理士 志賀 正武

外2名

明細書

1. 発明の名称

射出成形機

2. 特許請求の範囲

固定盤に対して可動盤を進退移動してそれらに取り付けられた金型を開閉する型締装置と、上記型締装置の一例に設けられた射出筒内に進退、回転自在に挿入されたスクリューを駆動して上記金型に樹脂を供給する射出装置とを備えた射出成形機において、上記可動盤やスクリュー等の可動体がリニアモータによって駆動されることを特徴とする射出成形機。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、所要の樹脂材料を加熱流動化し、これを金型内に押し込んでプラスチック製品を成形する射出成形機に関する。

[従来の技術]

第5図は、従来の電動式射出成形機を示すもの

で、型締装置A及び射出装置Bを備えている。型締装置Aは、固定盤1とエンドプレート2とが互いに対向した状態で架台3上に立設され、この固定盤1とエンドプレート2の間に水平に架設されたタイバー4に移動盤5が往復移動自在に支持されてなっている。この固定盤1と移動盤5の互いに対向する面には固定型1aと可動型5aが固設され、両者により金型Mが構成されている。上記エンドプレート2と移動盤5との間にはトグル機構6が配設され、このトグル機構6は、エンドプレート2に配設されたボールねじ機構7に連結されており、このボールねじ機構7がタイミングブーリ8、タイミングベルト9、タイミングブーリ10を介して型締用モータ11により駆動されることにより、上記移動盤5を移動して型締め、型開きを行うようになっている。上記トグル機構6は複数のリンク部材12を連結して、てこの原理により型締圧力を高くするように構成されており、また、ボールねじ機構7は、エンドプレート2にスラスト軸受13を介して回転自在に支持された

ボールナット14とボールねじ15を組み合わせてボールナット14を回動してボールねじ15を直線移動するようにしたものである。

一方、射出装置Bは、架台3a上に対向して立設された一対の支持盤16,17の間にスライドタイバー18が水平に架設され、このスライドタイバー18には駆動盤19が往復自在に支持されている。前側(型締装置Aの側)の支持盤16にはノズル20及び加熱装置(図示略)を備えた射出筒21が固定支持されており、この射出筒21にはスクリュー22が軸方向に移動自在に挿入されており、このスクリュー22の基端部22aはスラスト軸受23を介して上記駆動盤19に回動自在に支持されている。このスクリュー22は駆動盤19に取付けられたスクリュー回転用モータ24によりタイミングブーリ25、タイミングベルト26、タイミングブーリ27を介して回動されるとともに、駆動盤19と後支持盤17との間に設けられたボールねじ機構28が、タイミングブーリ29、タイミングベルト30、タイミングブーリ

ためのエジェクター前進動作、エジェクター後退動作等の一連の運動動作を連続的に行なうようになっている。

[発明が解決しようとする問題点]

このような電動式の射出成形機は、従来の油圧駆動のものに比べて制御における応答性が良く、精密な成形品が得られ、また、作業環境の清浄化、省エネルギー化などが計れるという利点を有している。ところで、精密成形品の需要が高まるにつれて連続的に繰り返し成形をする際に、より一層高精度の金型M内の圧力制御が必要となっており、一方、射出周期を短くして成形生産性を向上することも要望されている。そのためには、上述の一連の運動動作をより高い精度で行なうことが必要とされるが、上記のような、駆動モータの回転出力をボールねじ機構を介して往復運動に変換する方法では、ボールねじとボールナットとの間の遊びや摩擦、あるいはボールねじの振動モーメント等により動作遅れが生じることが避けられず、上記のような要望に答えるには限界があった。

31を介して射出用モータ32により駆動されて駆動盤19自体が往復移動され、スクリュー22を射出筒21内でその軸方向に進退移動するよう構成されている。このほか、架台3,3aどうしの一方を移動してノズル20の前進、後退をする装置、金型Mに具備されて成形品を突き出して落とすエジェクタ装置(いずれも図示略)などが設けられており、これらの装置は、通常、電動モータの回転を上記のボールねじ機構により直線運動に変換して駆動されている。

そしてこのような射出成形機においては、一連の動作、すなわち、金型Mの開閉動作、すなわち移動盤5の移動動作、型締動作、射出予備動作としてのノズル20の前進動作、金型M内への樹脂材料の射出動作、次の射出準備としての樹脂材料供給動作すなわちスクリュー22の移動動作、不良成形防止のための射出筒21内樹脂材料の内圧除去動作、ノズル20後退動作、金型M内で所定の成形品質を確保するための冷却・型締持続(保圧)動作、金型Mの開閉動作、成形品取り出しの

この発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、アクチュエータとしてリニアモータを使用することにより、装置の応答特性を向上させた射出成形機を提供することを目的とするものである。

[問題点を解決するための手段]

上記のような問題点を解決するために、この発明は、固定盤に対して可動盤を進退移動してそれらに取り付けられた金型を開閉する型締装置と、上記型締装置の一側に設けられた射出筒内に進退、回転自在に挿入されたスクリューを駆動して上記金型に樹脂を供給する射出装置とを有する射出成形機において、上記可動盤やスクリュー等の可動体をリニアモータによって駆動するようにしたものである。

[作用]

このような射出成形機においては、可動盤やスクリュー等の可動体がリニアモータにより運動の変換機構や減速機構なしに、直接、直線的に駆動され、このリニアモータに供給する電源の電圧や

電流を制御することにより、可動型やスクリューの位置、駆動トルク等が直接的に制御される。

[実施例]

以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。なお、上述した従来例と同一の箇所は符号を同じくして説明を省略する。

第1図はこの発明の第1実施例を示すもので、型締装置Aにおいては、エンドプレート2の移動盤5側の面の中央に突出して固設された金属製のロッド(二次導体)41と、トグル機構6のクロスヘッド6aに固設された筒状のステータ42から、型締用リニアモータ43が構成されている。一方、射出装置Bにおいては、上側のスライドタイバー18が二次導体44となり、駆動盤19のこの二次導体44に外嵌する位置には筒状のステータ45が固設されており、この両者により射出用リニアモータ46が構成されている。

上記のリニアモータ43, 46としては、リニアインダクションモータ、リニア直流モータ等それぞれの特性を生かしたものを探用する。また、

生成し、金型M保護のために金型保護区間(領域)を低速度、低圧力にするように速度及びトルクリミッタを制御して移動型5aを移動して型閉を行う。次に、制御装置に型締力に相当するトルクリミッタ信号を送って移動型5a及び固定型1aを一定の圧力で締めて保持し、射出用リニアモータ46を駆動して、射出筒21内の樹脂材料を金型Mに射出する。その後、スクリュー22の基端部22aに設けられた圧力検出器の測定値と、予め制御装置に入力された圧力設定値との差を検知して、その値に沿って射出用リニアモータ46を駆動して保圧を制御する信号が生成される。この場合には、速度指令値を一定としてトルクリミッタに制御信号を送ってトルクを指定して制御する方法と、トルクを一定とし、速度指令値を指定して制御する方法とが考えられる。次に、スクリュー回転用モータ24が駆動され、次の材料が射出筒21内に供給される。この時、保圧時と同様の制御方法により、予定された固化完了になると型締用リニアモータ43を逆転させて型開きが行われ、1

移動盤5または駆動盤19の位置を検出する位置検出器、金型M内の樹脂の圧力を直接的にあるいは間接的に検出する圧力検出器が取り付けられており、さらにこれらの検出器の検出値と、予め設定された位置及び圧力設定値との差を検出してその値に従ってリニアモータ43, 46の制御機構(方向・速度指令部及びトルクリミッタなどからなる)に対して制御信号を生成する制御装置が設けられている。上記の圧力検出器の一例としては、スクリュー22の基端部22aにロードセルを添付して該基端部の歪みを検出し、スクリュー22にかかる反力を検出するようにしたものがあげられる。

次に、上記のように構成された射出成形機の作用について述べる。

まず、射出成形機の運転に先立って制御装置に各種の速度、位置、圧力の設定値を入力しておく。次いで、連続して射出成形工程を行うが、その1サイクルの工程について述べる。

制御装置は、1つの射出成形工程の型閉開始時刻になると型締用リニアモータ43の駆動信号を

サイクルの工程が完了する。

上記のような構成及び作用の説明から明らかなように、このような射出成形機においては、駆動源がリニアモータ43, 46であるため、タイミングブーリやタイミングベルトなどの伝達機構、及び回転運動を直進運動に変換する機構が不要であり、制御において作動の遅れが減少する。従って、成形品の品質に大きく影響する冷却時の金型M内の圧力の制御などが高い精度で行えるとともに、工程の円滑な進行を促し、成形能率を向上させる。

なお、上記においては、保圧を検知する圧力検出器をスクリュー基端部22aに設け、この検出値を制御装置にフィードバックしつつ射出用リニアモータ46の制御を行う、いわゆるクローズド制御を行ったが、圧力検出器を設けず、予め各段階における射出用リニアモータ46の制御機構のトルクリミッタへの電圧、電流値を適当に決めておき、その値のみに従って制御していくオープン制御方式としてもよい。

第2図はこの発明の第2実施例を示すもので、型締装置Aにおいては、トグル機構6のクロスヘッド6aに連結されたロッド41aとエンドプレート2の中央に固定された筒状のステータ42aから型締用リニアモータ43aが構成されている。射出装置Bにおいては、架台3aの上面に平板状のステータ45aが設置され、駆動盤19の下部には板状の二次導体44aが固定されて射出用リニアモータ46aが構成されている。

また、第3図はこの発明の第3実施例を示すもので、型締装置Aにおいてはトグル機構が除かれ、移動盤5においてタイバー4を貫通せしめる貫通孔の周囲に筒状のステータ42bが固定され、タイバー4が二次導体41bとなって型締用リニアモータ43bが構成されている。また、射出装置Bにおいては、第1実施例と同様の射出用リニアモータ46が構成されている。

これらの各例においても、前述したような制御手段が設けられ、前述のような制御方式が適用され、高精度の圧力制御及び高い成形能率が得られ、突出位置の設定も金型の形態に合わせて簡単に変えられるので、操業の能率が高いなどの効果を有している。

[発明の効果]

以上詳述したように、この発明は、固定盤に対して可動盤を進退移動してそれらに取り付けられた金型を開閉する型締装置と、上記型締装置の一側に設けられた射出筒内に進退、回転自在に挿入されたスクリューを駆動して上記金型に樹脂を供給する射出装置とを有する射出成形機において、上記可動盤やスクリュー等の可動体をリニアモータによって駆動するようにしたものであるので、従来の電動式射出成形機のような、駆動モータの回転出力をボールねじ機構を介して往復運動に変換する必要がなく、従って、その変換機構の介在に起因する動作遅れが生じることがなく、制御の応答性が向上し、金型内の圧力を高精度で制御することができ、高品質の成形品を得ることができる。また装置の構造が簡単になり、製造コストが安くメンテナンスが容易になるなどの優れた効果

るものである。

第4図は、この発明の他の実施例を示すもので、この例は型締装置Aにおいて、エジェクター装置Cの駆動機構をリニアモータとしているものである。すなわち、移動盤5の後面にはエジェクターブレード51に設けられた貫通孔52を押通して、このエジェクターブレード51を摺動自在に支持するガイドピン53が突出して設けられ、このエジェクターブレード51の移動盤5との対向面には、移動盤5(及び図示していない移動金型)を押通して先端が金型Mのキャビティに接するエジェクターピン54が固定されている。そして、エジェクターブレード51の上記貫通孔52の内側には筒状のステータ55が固定されて、上記ガイドピン53を二次導体とするエジェクタ用リニアモータ56が構成されている。このリニアモータとしては、位置制御が容易で正確なリニア直流モータなどが好適である。この例においては、エジェクタ装置Cの構造が簡単になり、製造コストが安いとともに、メンテナンスが容易である。また

を兼ねるものである。

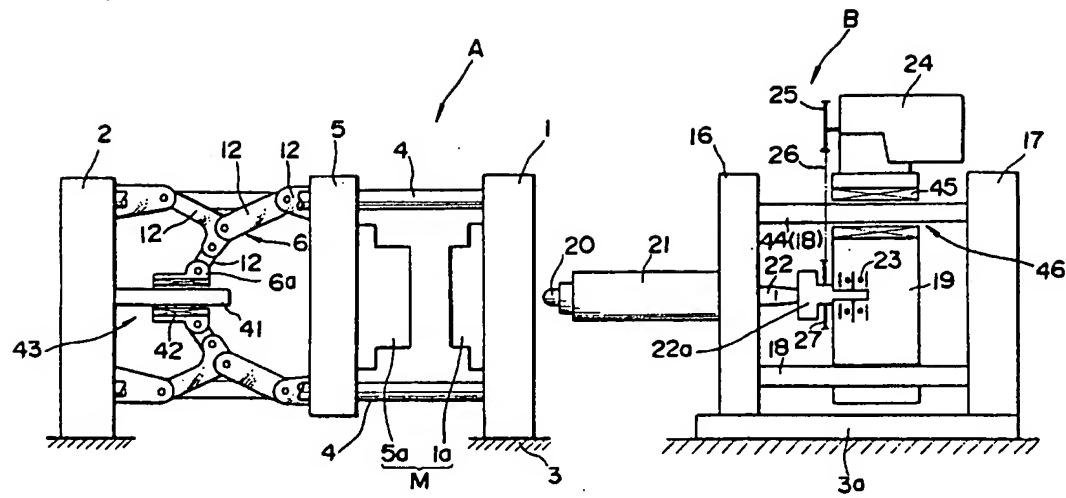
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図はこの発明の実施例を示すもので、第1図は第1実施例の構成を示す図、第2図は第2実施例の構成を示す図、第3図は第3実施例を示す図、第4図は第4実施例を示す図であり、第5図は従来例を示す図である。

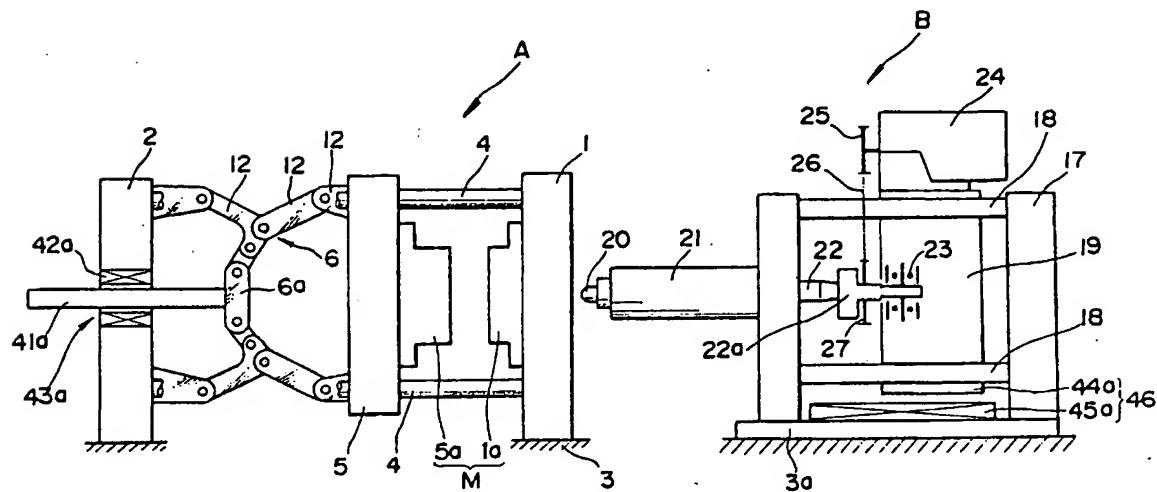
1a……固定型、5a……移動型、21……射出筒、
22……スクリュー、
43, 43a, 43b……型締用リニアモータ、
46, 46a……射出用リニアモータ、
M……金型。

出願人 株式会社新潟鉄工所

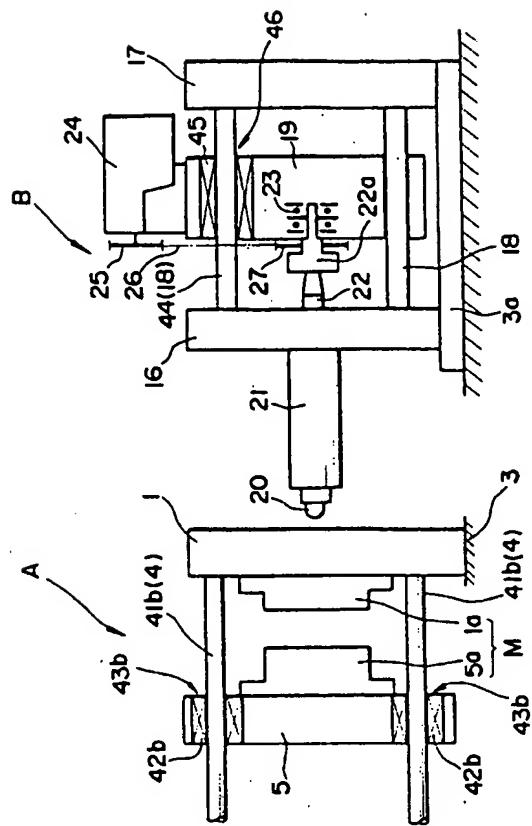
第 1 頁



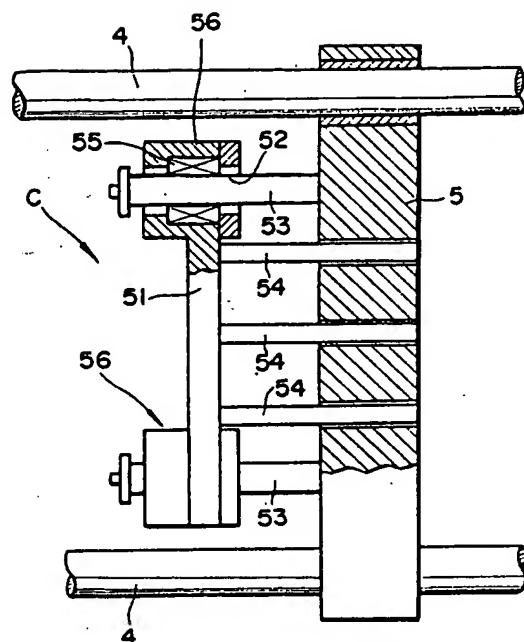
第2回



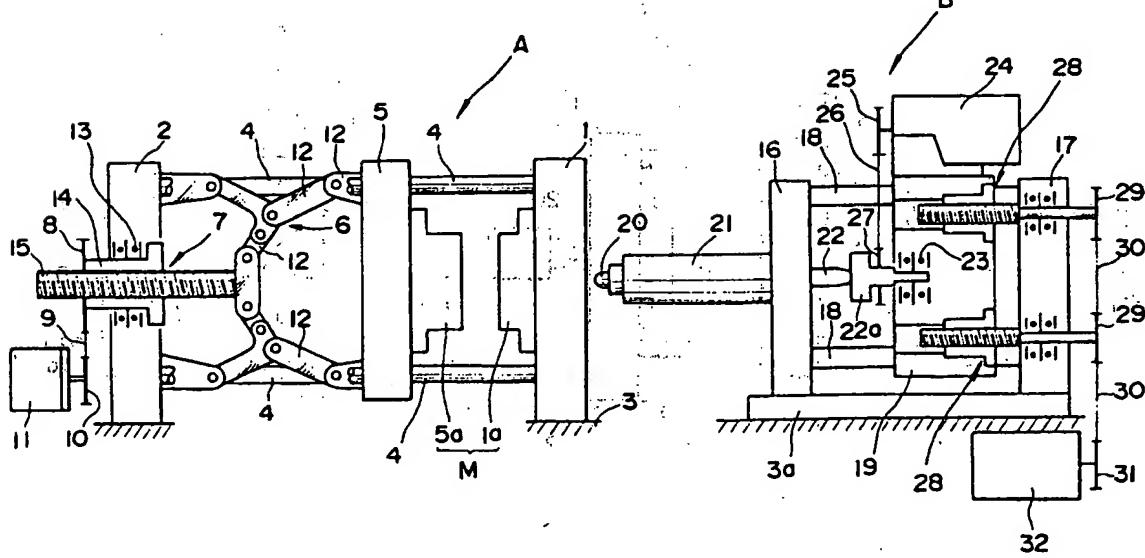
第3回



第4回



第5回



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63001516
PUBLICATION DATE : 06-01-88

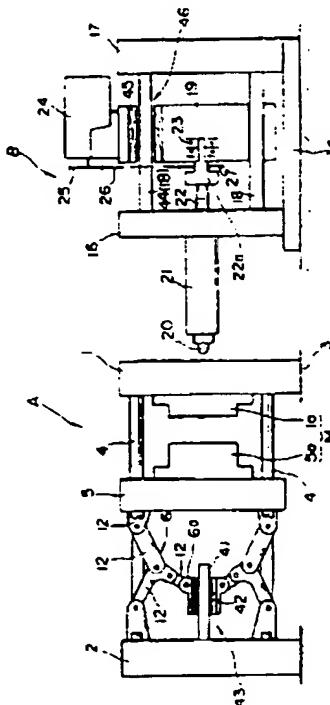
APPLICATION DATE : 20-06-86
APPLICATION NUMBER : 61144165

APPLICANT : NIIGATA ENG CO LTD;

INVENTOR : YOSHIDA MASAHI;

INT.CL. : B29C 45/70 B29C 45/50

TITLE : INJECTION MOLDING MACHINE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve response properties of equipment, by driving movable bodies such as a movable platen and screw by a linear motor.

CONSTITUTION: A mold clamping linear motor 43 is constituted of a rod (secondary conductor) 41 made of a metal provided firmly on an end plate 2 by protruding to the center of a shifting platen 5 side and a cylindrical stator 42 provided firmly on a crosshead 6a of a toggle mechanism 6 in mold clamping equipment A. Slide tie bar 18 becomes a secondary conductor 44, a cylindrical stator 45 is provided firmly on a driving platen 19 and an injection linear motor 46 is constituted of both of them, in an injection equipment B. They employ a linear induction motor or linear direct current motor which makes the most of characteristics. As driving sources are linear motors 43, 46 a transmission mechanism and mechanism converting a rotary movement into a linear movement are unnecessary and a lag in operation is reduced in control.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio